第２章　　脂肪族化合物の性質

第４講　炭化水素①　アルカン・アルケン

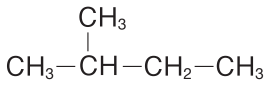
1　炭化水素

①アルカン：鎖式飽和炭化水素（C_nH_{2n+2}）

名『～ane』

n=1	CH_4	メタン
n=2	C_2H_6	エタン
n=3	C_3H_8	プロパン
n=4	C_4H_{10}	ブタン
n=5	C_5H_{12}	ペンタン
n=6	C_6H_{14}	ヘキサン
n=7	C_7H_{16}	ヘプタン
n=8	C_8H_{18}	オクタン
n=9	C_9H_{20}	ノナン
n=10	$C_{10}H_{22}$	デカン

例：



2－メチルブタン

反応　結合（C－C・C－H）を無理矢理切る

a．熱分解（クラッキング）

炭素数の大きいアルカンを強熱により分解し，炭素数の小さい炭化水素にする。

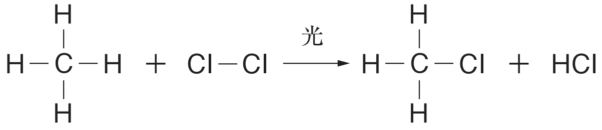
例：

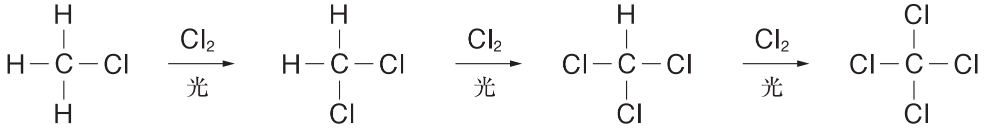
$$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \xrightarrow{\text{熱}} CH_2=CH_2 + CH_3-CH_2-CH_3$$

b．置換反応（ハロゲン化）

光（紫外線）の照射により，ハロゲンの単体と反応し，ハロゲン化炭化水素へ変化する。

例：





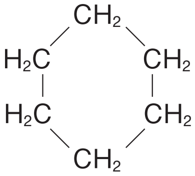
クロロメタン（塩化メチル）　ジクロロメタン（塩化メチレン）　トリクロロメタン（クロロホルム）　テトラクロロメタン（四塩化炭素）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

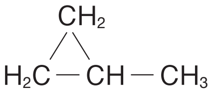
②シクロアルカン：環式飽和炭化水素(C_nH_{2n})

名　『シクロ～ane』

例：

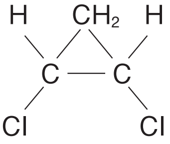


シクロヘキサン

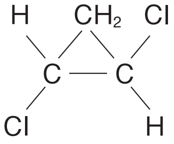


メチルシクロプロパン

注意：環状構造は回転できないため，シス－トランス(幾何)異性体が存在する可能性がある。



シス－1,2－ジクロロシクロプロパン



トランス－1,2－ジクロロシクロプロパン

反応　基本的にアルカンと同じ

③アルケン：不飽和炭化水素(C_nH_{2n})

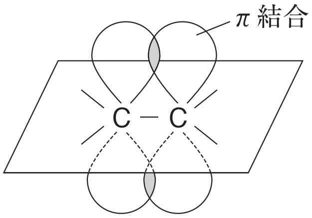
名　『～ene』

n=2　C_2H_4　エテン(**エチレン**)
n=3　C_3H_6　プロペン(**プロピレン**)
n=4　C_4H_8　ブテン
n=5　C_5H_{10}　ペンテン

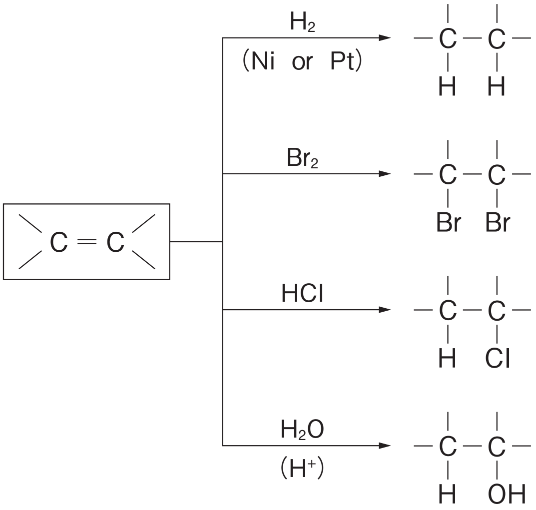
例：

$CH_3-CH=CH-CH_3$
2-ブテン

反応　C＝C結合(π結合)への付加



a．付加反応
　π結合にH_2，ハロゲン，酸※，H_2O※が付加する。



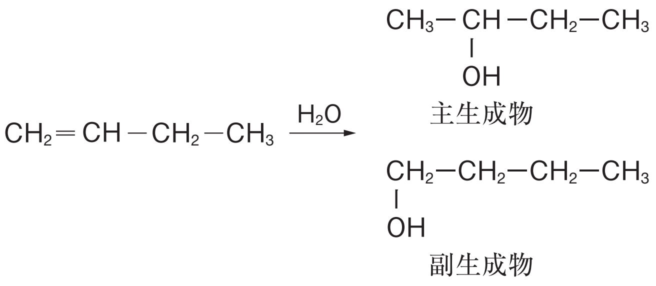
検　C=C，C≡C

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

※マルコフニコフ則

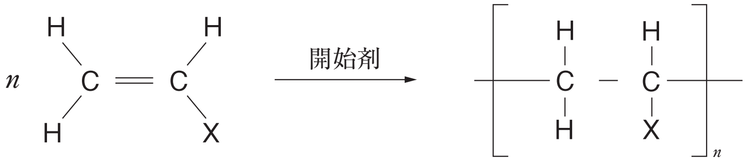
　非対称アルケンに酸や水が付加するとき，より多くのＨ原子と結合しているＣ原子にＨ原子が付加しやすい。

例：



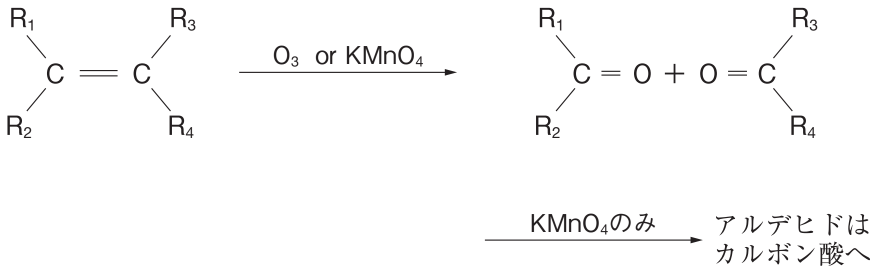
b．付加重合

　適当な開始剤を加えることにより，アルケン分子同士が付加反応を繰り返し，重合していく。



c．酸化開裂

　O_3や$KMnO_4$（酸性条件）などの酸化剤により酸化され，アルデヒドやケトンを生じる。$KMnO_4$（酸性条件）を使用した場合，アルデヒドはカルボン酸まで酸化される。



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　演習問題

1

ある炭化水素Ａの構造式を知りたい。そのため140mgのＡを用いて，つぎの実験(1)～(3)をそれぞれ行った。

実験(1)　炭化水素Ａを完全燃焼させたところ，二酸化炭素440mgと水180mgが得られた。これより，Ａの組成式は［1(組成式)］とわかった。

実験(2)　炭化水素Ａを0.1Lの密閉容器に入れて500Kに保ったところ，容器内の圧力は8.31×10^4Paを示した。これより，Ａの分子量は［2(数値)］とわかった。

実験(1)と(2)より，炭化水素Ａの分子式は［3(分子式)］である。ただし，気体定数は8.31×10^3(Pa･L/mol･K)とする。

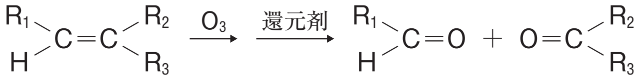
実験(3)　炭化水素Ａと臭素を反応させたところ，臭素の［4(語)］色が消失し，化合物Ｂが生成した。このとき，Ａのすべてを反応させるためには，［5(数値)］mgの臭素が必要であった。

ただし，原子量はBr＝80とする。

実験(3)により，炭化水素Ａは［6(語)］式炭化水素とわかった。しかし，ここまでの結果からＡを特定することはできず，シス－トランス(幾何)異性体を含めると，［7(数値)］個の異性体が考えられた。そこで，以下の実験(4)を行った。

実験(4)　炭化水素Ａをオゾン分解*1して２種類の化合物を得た。両化合物ともヨードホルム反応で［8(語)］色結晶が生じた。

*1　オゾン分解反応



R_1，R_2，R_3：アルキル基

以上の実験より，炭化水素Ａの構造式は［9(構造式)］と特定することができた。また，実験(3)で得られた化合物Ｂの構造式は［10(構造式)］であり，実験(4)において，オゾン分解して得られた２種類の化合物の構造式は［11(構造式)］と［12(構造式)］(順不同)とわかった。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第4講　確認テスト

1　脂肪族炭化水素に関する記述として正しいものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。

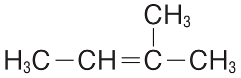
①　アルカンの炭素数が一つ増えると，分子量は15増加する。
②　アルカンの沸点は炭素数が増えるにつれて低くなる。
③　アルカンと塩素の混合気体に光を照射すると，付加反応が起こる。
④　アルケンの二重結合はアルカンの単結合より長い。
⑤　アルケンには，常にシクロアルカンの構造異性体が存在する。
⑥　アルケンを還元するとアルカンが得られる。

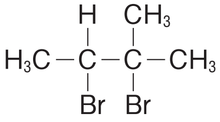
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

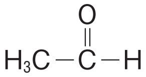
第４講　演習問題

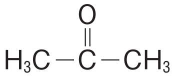
1　1　CH_2　2　70　3　C_5H_{10}　4　赤褐　5　320

6　鎖　7　6　8　黄

9


10


11


12


ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第４講　確認テスト

1　⑥

【解説】

①　例えばメタンCH_4がエタンC_2H_6になると，分子量はCH_2に相当する14増加する。

②　分子量が大きくなると，分子間力が強くなるため，沸点が高くなる。

③　置換反応である。

④　単結合の方が長い。

⑤　C_2H_4にシクロアルカンは存在しない。

⑥　アルケンに水素を付加させるとアルカンに変化する。
水素を得ることを還元というため，正解。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。